



Adviseurs externe veiligheid en
risicoanalisten

Adviesgroep AVIV BV
M.H. Tromplaan 55
7513 AB Enschede

Externe veiligheid spoorzone Tilburg

Project Burgemeester Stekelenburgplein

Project : 173343
Datum : 13 juni 2017
Auteurs : B.S. van Holten
 : ing. A.J.H. Schulenberg

Opdrachtgever:
Aveco de Bondt
t.a.v. J. Hendriks
Postbus 64
7451 CH Holten

Inhoudsopgave

1. Inleiding	3
2. Normstelling externe veiligheid	4
2.1. Wet- en regelgeving	4
2.2. Risicobenadering	4
2.2.1. Plaatsgebonden risico	4
2.2.2. Groepsrisico	5
2.3. Plasbrandaandachtsgebied (PAG)	7
3. Uitgangspunten risicoberekening	8
3.1. RBM II	8
3.2. Transportintensiteit	8
3.3. Trajecteigenschappen	8
3.4. Aanwezigheid personen	9
4. Resultaten	10
4.1. Plaatsgebonden risico	10
4.2. Groepsrisico	10
4.3. Plasbrandaandachtsgebied	12
5. Conclusie	13
Referenties	14
Bijlage 1. Gegevens bebouwing	15

1. Inleiding

Men is voornemens om het deelgebied Burgemeester Stekelenburgplein van het masterplan Spoorzone Tilburg in te vullen. Het plan omvat de realisatie van drie gebouwen en een ondergrondse parkeergarage. Dit betreffen een kantoorgebouw met horeca/bedrijfsvoorziening, een woongebouw met commerciële plint en een traversegebouw met een kantoor/commerciële functie. Het plangebied ligt binnen het invloedsgebied van het spoortraject Breda - Tilburg. Uit de Risicokaart is gebleken dat er geen andere risicobronnen zijn waarvan het invloedsgebied over het plangebied ligt [6].

Inzicht in het groepsrisico veroorzaakt door het transport van gevaarlijke stoffen over het spoor is daarom gewenst. In deze rapportage worden de resultaten van de risicoberekeningen gepresenteerd.

De rapportage is al volgt opgebouwd. In hoofdstuk 2 wordt de normstelling externe veiligheid voor transportroutes toegelicht. De gehanteerde gegevens en uitgangspunten zijn samengevat in hoofdstuk 3. In hoofdstuk 4 wordt het resultaat van de berekeningen getoond. Hoofdstuk 5 ten slotte bevat de conclusie.

2. Normstelling externe veiligheid

2.1. Wet- en regelgeving

Het transport van gevaarlijke stoffen brengt risico's met zich mee door de mogelijkheid dat bij een ongeval gevaarlijke stoffen kunnen vrijkomen. Het risico voor personen die verblijven in de omgeving wordt gevat onder het begrip externe veiligheid (EV). Voor het transport van gevaarlijke stoffen over de weg, het spoor en het binnenwater is een risiconormering vastgesteld. In het Besluit externe veiligheid transportroutes (Bev) zijn de regels opgenomen voor de ruimtelijke ordening [1]. Voor infrabesluiten zijn de regels vastgelegd in de Beleidsregels EV-beoordeling Tracébesluiten (de Beleidsregels) [2].

Op 1 april 2015 is het Basisnet volledig in werking getreden. Het basisnet bestaat uit een aangewezen aantal routes (wegen, spoorwegen en vaarwegen) waarop het mogelijk moet zijn en blijven om gevaarlijke stoffen te vervoeren. Het doel van het Basisnet is het vastleggen en waarborgen van een duurzame balans tussen het vervoer van gevaarlijke stoffen, de ruimtelijke omgeving en de veiligheid van mensen die wonen en werken langs de route. Het Basisnet stelt grenzen aan het risico vanwege het vervoer van gevaarlijke stoffen over wegen, vaarwegen en spoorlijnen alsmede aan ruimtelijke ontwikkelingen langs die wegen, vaarwegen en spoorlijnen. Voor elke weg, spoorlijn en vaarweg die deel uitmaakt van het Basisnet, is vastgesteld hoeveel risico het vervoer van gevaarlijke stoffen over die weg, spoorlijn of vaarweg maximaal mag veroorzaken. De basisnetroutes en deze zogenoemde "risicoplafonds" zijn vastgelegd in de regeling basisnet [3].

2.2. Risicobenadering

De risicobenadering externe veiligheid kent twee begrippen om het risiconiveau voor activiteiten met gevaarlijke stoffen in relatie tot de omgeving aan te geven. Deze begrippen zijn het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (GR).

Met het PR wordt de aan te houden afstand geëvalueerd tussen de activiteit en kwetsbare functies in de omgeving. Of een functie kwetsbaar of beperkt kwetsbaar is, is te vinden in het Besluit externe veiligheid Inrichtingen (Bevi) [4]. Voorbeelden van kwetsbare objecten zijn woningen, scholen, ziekenhuizen en grote kantoorgebouwen. Beperkt kwetsbare objecten zijn onder andere verspreid liggende woningen, sporthallen en bedrijfsgebouwen.

Met het GR wordt geëvalueerd of als gevolg van een ongeval een groot aantal slachtoffers kan vallen, doordat een grote groep personen blootgesteld wordt.

2.2.1. Plaatsgebonden risico

Het PR is de kans per jaar dat een persoon, die zich continu en onbeschermd op een bepaalde plaats in de omgeving van een transportroute bevindt, overlijdt door een ongeval met het transport van gevaarlijke stoffen op die route. Plaatsen met een gelijk

risico kunnen door zogenaamde risicocontouren op een kaart worden weergegeven. Het PR leent zich daarmee goed voor het vaststellen van een veiligheidszone tussen een route en kwetsbare bestemmingen zoals woonwijken. In tabel 1 wordt weergegeven welke normen voor het plaatsgebonden risico van toepassing zijn.

Type object	Omgevingsbesluit
Kwetsbare objecten	Grenswaarde PR 10^{-6}
Beperkt kwetsbare objecten	Richtwaarde PR 10^{-6}

Tabel 1. Normen plaatsgebonden risico

De grenswaarde moet ten allen tijde in acht worden genomen, het bevoegd gezag mag niet van de grenswaarde afwijken. Voor de richtwaarde geldt dat uitsluitend in geval van zwaarwegende belangen (zoals economische) daarvan mag worden afgeweken. Voor ruimtelijke ontwikkelingen in de omgeving van basisnetroutes dienen de afstanden rechtstreeks getoetst te worden aan de risicoplatonds zoals die zijn vastgesteld in de Regeling Basisnet [3]. Voor ruimtelijke ontwikkelingen in de omgeving van andere dan de basisnetroutes dienen de afstanden getoetst te worden aan de berekende 10^{-6} contour van het plaatsgebonden risico. In veel gevallen is een risicoberekening niet nodig en kan worden volstaan met het toepassen van de vuistregels uit de Handleiding Risicoanalyse Transport (Hart) [5].

2.2.2. Groepsrisico

Indien een plangebied ligt binnen het invloedsgebied van een transportroute waarover gevaarlijke stoffen worden vervoerd, wordt in de toelichting bij het bestemmingsplan en in de ruimtelijke onderbouwing van de omgevingsvergunning in elk geval ingegaan op:

- de mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp op die transportroute, en
- voor zover dat plan of die vergunning betrekking heeft op nog niet aanwezige kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten: de mogelijkheden voor personen om zich in veiligheid te brengen indien zich op die transportroute een ramp voordoet.

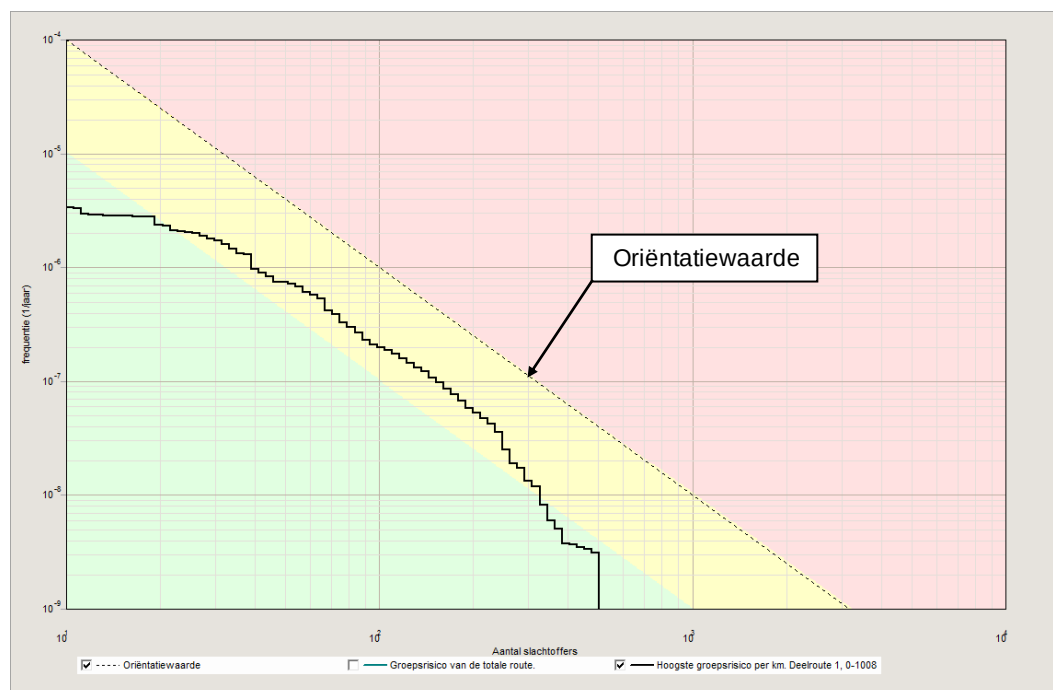
Als het groepsrisico door een bestemmingsplan dat geheel of gedeeltelijk gelegen is binnen 200 m van een transportroute meer dan 10% toeneemt ten opzichte van de bestaande situatie en groter is dan 10% van de oriëntatiewaarde dient het groepsrisico te worden verantwoord. Dit wordt ook wel aangeduid als de verantwoordingsplicht groepsrisico. In de motivering bij het betrokken besluit moeten ten minste de volgende gegevens worden opgenomen:

- 1°. de dichtheid van personen in het invloedsgebied van de transportroute op het tijdstip waarop het plan of besluit wordt vastgesteld, rekening houdend met de in dat gebied reeds aanwezige personen en de personen die in dat gebied op grond van het geldende bestemmingsplan of de geldende bestemmingsplannen of een omgevingsvergunning redelijkerwijs te verwachten zijn, en
- 2°. de als gevolg van het bestemmingsplan of de omgevingsvergunning redelijkerwijs te verwachten verandering van de dichtheid van personen in het gebied waarop dat plan of die vergunning betrekking heeft;

- het groepsrisico op het tijdstip waarop het plan of de vergunning wordt vastgesteld en de bijdrage van de in dat plan of besluit toegelaten kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten aan de hoogte van het groepsrisico, vergeleken met de oriëntatiewaarde;
- de maatregelen ter beperking van het groepsrisico die bij de voorbereiding van het plan of de vergunning zijn overwogen en de in dat plan of die vergunning opgenomen maatregelen, waaronder de stedenbouwkundige opzet en voorzieningen met betrekking tot de inrichting van de openbare ruimte, en
- de mogelijkheden voor ruimtelijke ontwikkelingen met een lager groepsrisico en de voor- en nadelen daarvan.

Het groepsrisico geeft aan wat de kans is op een ongeval met tien of meer dodelijke slachtoffers in de omgeving van de beschouwde activiteit, kortom de kans op een ramp. Het aantal personen dat in de omgeving van de route verblijft, bepaalt mede de hoogte van het GR. Het GR wordt weergegeven in een zogenaamde fN-curve, op de verticale as staat de cumulatieve kans per jaar f op een ongeval met N of meer slachtoffers en op de horizontale as het aantal slachtoffers. Figuur 1 geeft een voorbeeld.

Het groepsrisico wordt bepaald per kilometer route en vergeleken met de oriëntatiewaarde. Deze waarde helpt het bevoegd gezag bij de afweging of de kans op een ramp opweegt tegen het maatschappelijk voordeel van het voorgenomen besluit. Het begrip *oriëntatiewaarde* houdt in dat het bevoegd gezag gemotiveerd kan besluiten een hogere kans op een ramp te accepteren.



Figuur 1. Voorbeeld groepsrisico transportroute

2.3. Plasbrandaandachtsgebied (PAG)

Incidenten met grote lekkage van gevaarlijke stoffen komen heel weinig voor. Het meest voorkomende type incident op wegen en spoorwegen is een lekkage van een brandbare vloeistof zoals benzine. Naast het voldoen aan het plaatsgebonden risico en het verantwoorden van het groepsrisico moet het bevoegd gezag daarom tevens ingaan op een keuze om te bouwen in het zogeheten plasbrandaandachtsgebied (PAG). Het PAG is het gebied naast Basisnetroutes waarbij rekening gehouden wordt met de effecten van een plasbrand. Deze kan ontstaan wanneer bij een ongeval vrijgekomen brandbare vloeistof ontstoken wordt. Met het oog op een dergelijk ongeval zijn in het Bouwbesluit 2012 en de daarop berustende ministeriële regeling bouwvoorschriften gegeven voor gebouwen in plasbrandaandachtsgebieden. De plasbrandaandachtsgebieden zijn bij ministeriële regeling aangewezen [3].

3. Uitgangspunten risicoberekening

3.1. RBM II

Het risico van het transport is berekend met RBM II versie 2.3, ontwikkeld in opdracht van Rijkswaterstaat voor evaluatie van transportroutes [5]. Voor de berekening zijn de volgende gegevens nodig:

- De transportintensiteit van gevaarlijke stoffen.
- Trajecteigenschappen zoals de uitstromingsfrequentie, de kans per voertuigkilometer dat een spoorketelwagen met gevaarlijke stoffen betrokken raakt bij een ongeval zodanig dat er uitstroming van de stof optreedt.
- Het aantal personen dat langs de route blootgesteld wordt aan de gevolgen van een ongeval.
- De meteorologische condities: hiervoor is weerstation Gilze-Rijen gebruikt.

3.2. Transportintensiteit

Gerekend is met de voorgeschreven vervoersintensiteiten conform bijlage 2 van de Regeling Basisnet [3]. Bij de risicoberekening wordt standaard aangenomen dat 29% van het transport overdag plaatsvindt tussen 8:00 en 18:30 uur en 71% 's nachts [5]. Tabel 2 toont de jaarintensiteit van beladen spoorketelwagens.

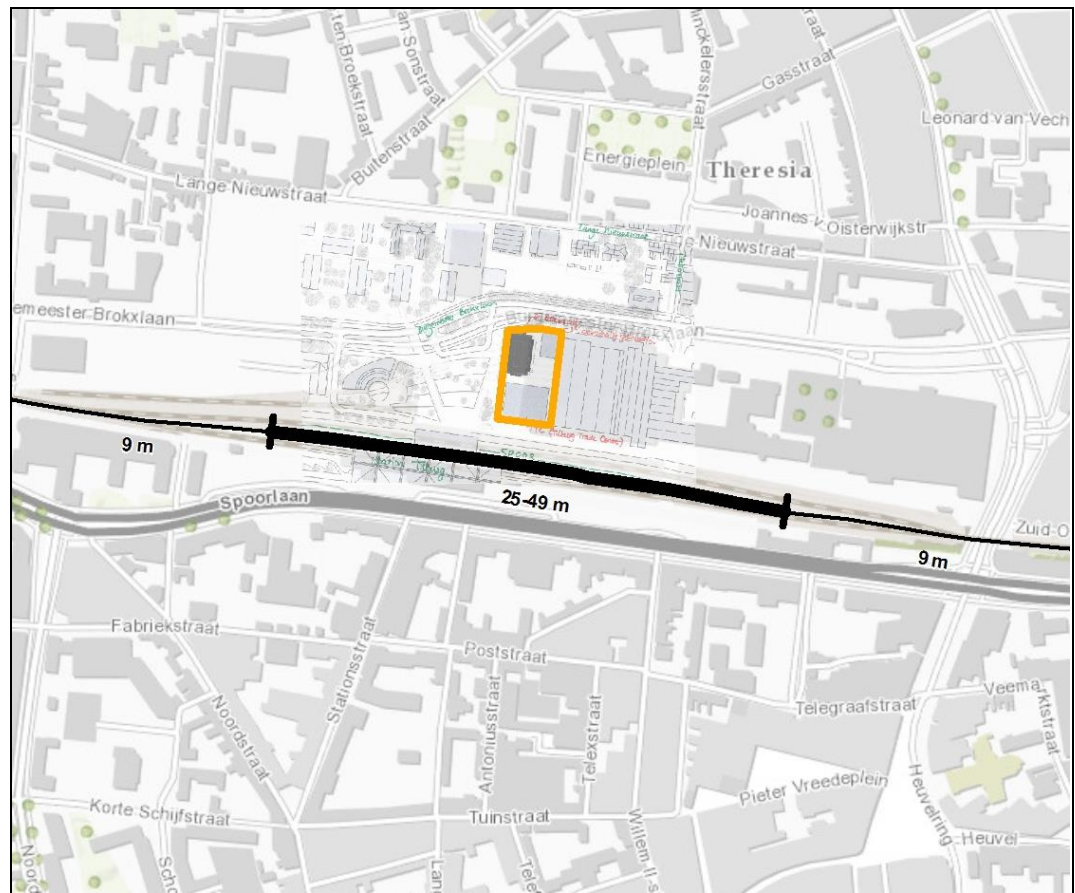
Hoofdcategorie	Stofcat.	Voorbeeldstof	Aantal
Brandbaar gas	A	Propan	4350
Toxisch gas	B2	Ammoniak	2500
	B3	Chloor	0
Brandbare vloeistof	C3	Pentaan	5650
Toxische vloeistof	D3	Acrylnitril	3800
	D4	Acroleïne	50

Tabel 2. Vervoershoeveelheden spoortraject Breda aansl. - Tilburg aansl.

3.3. Trajecteigenschappen

In de berekeningen is uitgegaan van de ongevalsfrequentie van $6.07 \cdot 10^{-8}$ per wagenkilometer voor een traject met wisseltoeslag en $2.77 \cdot 10^{-8}$ voor een traject zonder wisseltoeslag. Er is een baanvaksnelheid aangehouden van groter dan 40 km/uur.

Het traject is gedefinieerd met een breedte (de afstand tussen de as van de buitenste sporen) variërend tussen 9 m en 49 m. Ter hoogte van het station Tilburg is een spoorbreedte van 49 m gehanteerd, zoals aangegeven in figuur 2.



Figuur 2. Project Burgemeester Stekelenburgplein ten opzichte van het spoor

3.4. Aanwezigheid personen

Voor de aanwezigheid van personen in het plangebied en de omgeving van is gebruik gemaakt van een RBM II-bestand van de omgevingsdienst West Brabant (ODWB) [7]. Dit bestand beschrijft een door de omgevingsdienst gehanteerde nulsituatie die alle bestaande en geplande ontwikkelingen in de spoorzone omvat inclusief een factor voor niet ingevulde bestemmingsplancapaciteit. De aanwezigheidsgegevens van de toekomstige invulling van het plangebied zijn geleverd door de opdrachtgever [8].

Er zijn drie invullingen van het Burgemeester Stekelenburgplein beschouwd:

1. Huidig: In deze situatie is de aanwezigheid binnen het plangebied op nul gezet.
2. Toekomstig ODWB: Dit is de toekomstige invulling van het Burgemeester Stekelenburgplein volgens het geleverde bestand.
3. Toekomstig Stekelenburgplein: Dit is de toekomstige invulling van het Burgemeester Stekelenburgplein volgens de opdrachtgever.

In bijlage 1 wordt in meer detail ingegaan op de modellering van het plangebied.

4. Resultaten

4.1. Plaatsgebonden risico

In de Regeling Basisnet is voor het traject Breda aansl. - Tilburg aansl. (route 12) ter plaatse van het Burgemeester Stekelenburgplein een PR-plafond vermeld van 1 m, gemeten vanuit het hart van de spoorbundel [3]. Dit betekent dat het plaatsgebonden risico op deze afstand niet hoger mag zijn dan 10^{-6} .

Het plaatsgebonden risico vormt daarmee geen belemmering voor project Burgemeester Stekelenburgplein.

4.2. Groepsrisico

Het groepsrisico is berekend voor de drie situaties zoals beschreven in paragraaf 3.4. Tabel 3 toont de mate van overschrijding van de oriëntatiewaarde. Er is aangegeven hoeveel de berekende frequentie op een bepaald aantal slachtoffers maximaal afwijkt van de oriëntatiewaarde. Een waarde van 4.6 betekent dat het berekende GR over de gehele curve voor een zeker aantal slachtoffers 4.6 keer groter is dan de oriëntatiewaarde. Figuur 3 toont de GR-curven.

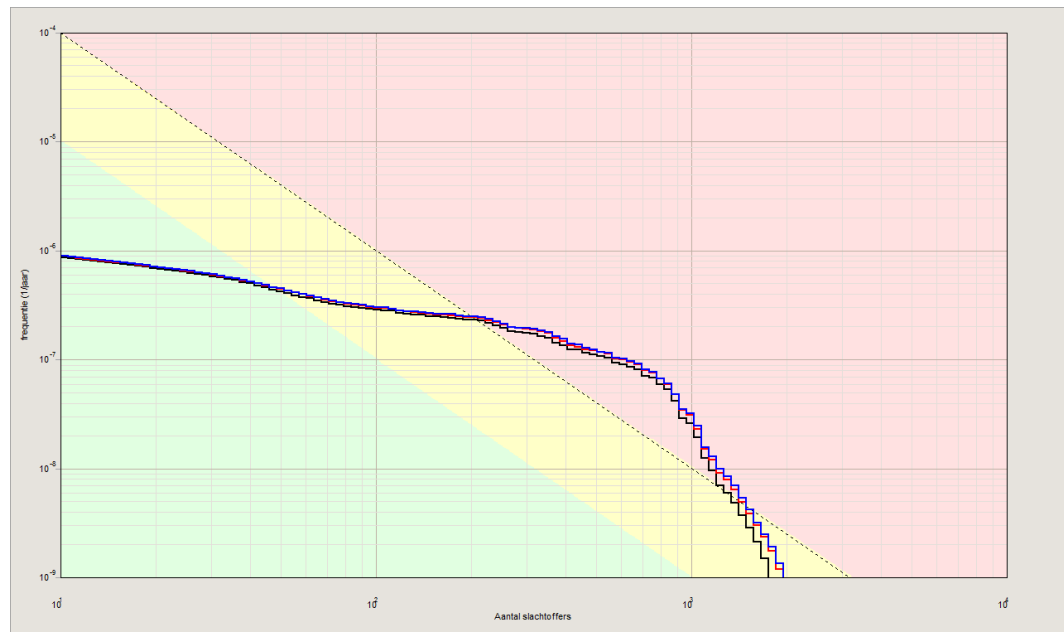
Situatie	Factor t.o.v. OW	Bij aantal slachtoffers	Max. aantal slachtoffers
Huidig	4.09	776	1754
Toekomstige invulling volgens ODWB	4.58	776	1956
Toekomstige invulling volgens opdrachtgever	4.60	776	1956

Tabel 3. Groepsrisico als factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde (OW)

Uit tabel 3 en figuur 3 blijkt dat het groepsrisico groter is dan de oriëntatiewaarde en door de voorgenomen ontwikkeling toeneemt. Een verantwoording van het groepsrisico is in dit geval vereist.

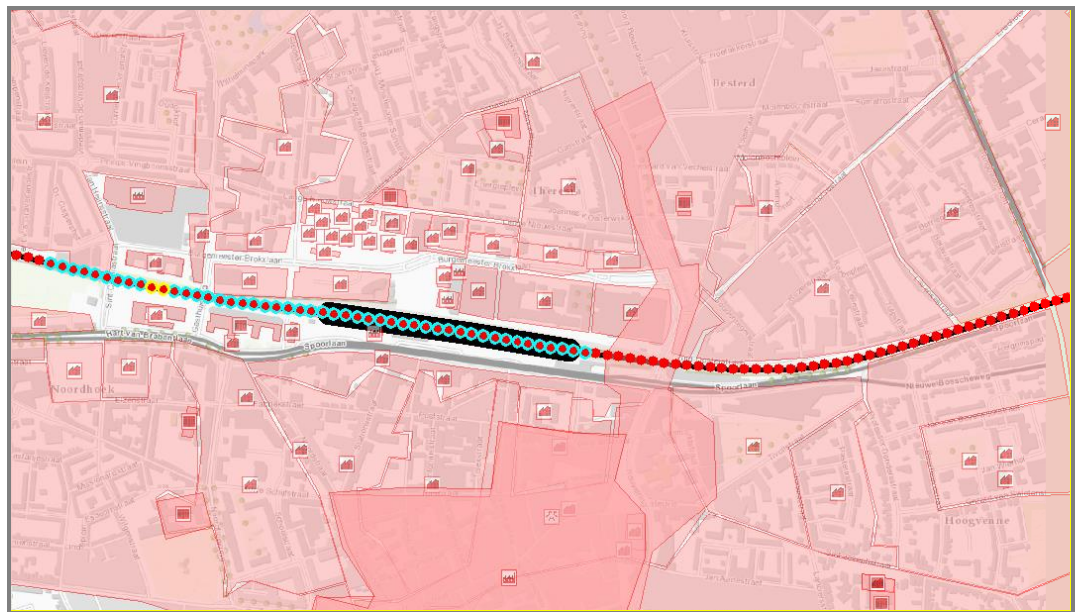
Als wordt uitgegaan van de invulling volgens de opdrachtgever neemt het groepsrisico ten opzichte van de invulling volgens ODWB in geringe mate toe.

Figuur 4 vat het berekeningsresultaat op een andere wijze samen. In de figuur is het gedeelte van het traject dat het kilometervak met het maximale groepsrisico omvat weergegeven met blauwe cirkels. Geel gemarkeerd is het ongevalspunt dat de grootste bijdrage levert aan het groepsrisico van dit kilometervak. Dit punt ligt ten westen van station Tilburg.



Figuur 3. Groepsrisicocurven

- Huidige situatie
- Toekomstige situatie ODWB
- Toekomstige situatie opdrachtgever



Figuur 4. Kilometer hoogste groepsrisico toekomstige situatie

- : Deel van het traject dat het kilometervak met het hoogste groepsrisico bevat en een aanduiding van de grootte van dit groepsrisico. Rood gekleurd is groter dan de oriëntatiewaarde.
- : Ongevallenpunten met de grootste bijdrage aan het groepsrisico van dit kilometervak.
- : Deel van het traject met een groepsrisico groter dan de oriëntatiewaarde.

4.3. Plasbrandaandachtsgebied

Het plasbrandaandachtsgebied (PAG) is het gebied tot 30 m van het spoor waarin, bij de realisering van (kwetsbare) objecten, rekening dient te worden gehouden met de effecten van een plasbrand. De 30 m voor het PAG wordt gemeten vanaf de buitenste spoorstaaf van de spoorbundel. In de Regeling basisnet is voor het hier beschouwde traject een PAG voorgeschreven [3]. Project Burgemeester Stekelenburgplein ligt op circa 40 m van de buitenste spoorstaaf. De voorgenomen ontwikkeling ligt daarmee buiten het PAG.

5. Conclusie

Het externe veiligheidsrisico door het transport van gevaarlijke stoffen over het spoor ter hoogte van project Burgemeester Stekelenburgplein is berekend.

Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico ter plaatse van het Burgemeester Stekelenburgplein, gemeten vanuit het hart van de spoorbundel, mag op 1 m niet hoger zijn dan 10^{-6} . Het plaatsgebonden risico vormt geen belemmering voor project Burgemeester Stekelenburgplein.

Groepsrisico

Het groepsrisico is berekend voor de huidige en twee toekomstige situaties. Door project Burgemeester Stekelenburgplein neemt het groepsrisico toe van 4.1 naar 4.6 keer de oriëntatiewaarde.

Het groepsrisico is groter dan de oriëntatiewaarde en neemt toe. In dit geval is een verantwoording van het groepsrisico vereist.

Plasbrandaandachtsgebied

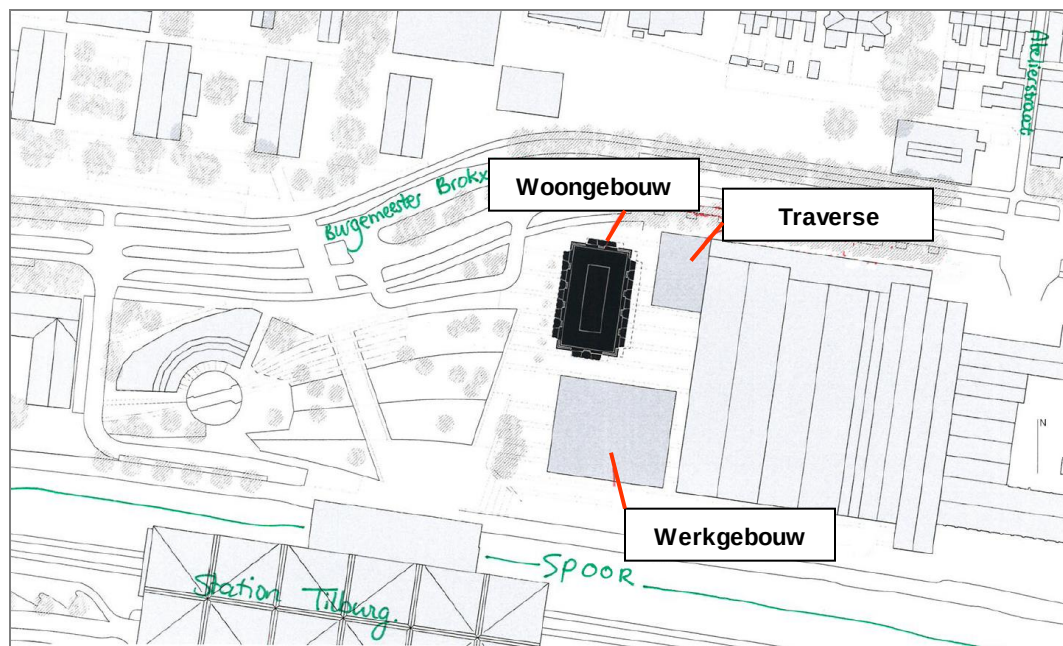
Het plasbrandaandachtsgebied (PAG) is van toepassing op het beschouwde traject. Project Burgemeester Stekelenburgplein ligt op meer dan 30 m van het spoor. Er hoeft derhalve geen rekening te worden gehouden met de effecten van een plasbrand.

Referenties

1. Ministerie IenM 2014 Besluit externe veiligheid transportroutes
Stb. 2013, 465
2. Ministerie IenM 2015 Beleidsregels EV-beoordeling Tracébesluiten
Stct. 2014, 25839
3. Ministerie IenM 2014 Regeling Basisnet
Stct. 2014, 8242
4. Ministerie IenM 2015 Handleiding risicoanalyse transport
versie 1.1
5. Ministerie IenM 2012 RBM II versie 2.3
6. Ministerie IenM 2016 Professionele Risicokaart
<https://nederlandprof.risicokaart.nl>
Geraadpleegd op 15 sept. 2016
7. Omgevingsdienst 2017 RBM herberekening 2017 spoorzone Tilburg V2b
West Brabant variant 2 V6.0.r2s
8. Aveco de Bondt 2017 Aangepast programma Stekelenburgplein.
Geleverd 18-april 2017

Bijlage 1. Gegevens Burgemeester Stekelenburgplein

Project Burgemeester Stekelenburgplein bestaat uit 3 gebouwen die worden getoond in figuur 5. De invulling volgens opgave van de opdrachtgever wordt in onderstaande toegelicht [8].



Figuur 5. Situatietekening project Burgemeester Stekelenburgplein

Werkgebouw

Het werkgebouw telt zeven bouwlagen. Op de begane grond komt ongeveer 900 m² horecavoorziening en circa 325 m² sportvoorziening/schoonheidssalon. De zes bouwlagen daarboven bieden ruimte aan 9950 m² bvo kantoor. Voor de horecavoorziening is 1 persoon per 10 m² aangehouden, overdag en 's nachts aanwezig. Voor de sport- en kantoorvoorziening is 1 persoon per 30 m² aangehouden, in de sportvoorziening zowel overdag als 's nachts aanwezig, in de kantoren alleen overdag [4].

Woongebouw

Het woongebouw omvat maximaal 220 appartementen en een commerciële plint van ca. 1.450 m² bvo. Voor de commerciële ruimte is 1 persoon per 30 m² aangehouden, overdag en 's nachts aanwezig. Per appartement is 2.4 personen aangehouden waarvan 50% aanwezig overdag en 100% 's nachts [4].

Traverse (3^e gebouw)

Dit gebouw zal bestaan uit drie of vier verdiepingen. Op de begane grond is voorzien in 400 m² commerciële ruimte. Uitgaande van drie verdiepingen beslaan deze in totaal 1250

Memo

Ter attentie van	B.V. Wijkontwikkelingsmaatschappij Tilburg: De Werkplaats T.a.v. de heer A. Hallie
Datum	16 juni 2017
Projectnummer	16.1297
Onderwerp	Verantwoording groepsrisico bestemmingsplan “Spoorzone, 5 ^e herziening (Burgemeester Stekelenburgplein)”

Aanleiding

B.V. Wijkontwikkelingsmaatschappij Tilburg: De Werkplaats is voornemens op de locatie begrenst door de Burg. Brokxlaan, het station en het Burgemeester Stekelenburgplein de volgende functies toe te voegen:

Woongebouw

- Max. 220 woningen (appartementen);
- Ca. 1.450 m² b.v.o. commerciële voorzieningen (kantoor, dienstverlening, detailhandel, horeca etc.).

Werkgebouw

- Ca. 900 m² b.v.o. horecavoorzieningen;
- Ca. 325 m² b.v.o. sportvoorziening/schoonheidssalon;
- Ca. 9.950 m² b.v.o. kantoorvoorzieningen.

Traverse gebouw

- Ca. 450 m² b.v.o. commerciële voorzieningen;
- Ca. 900 - 1.250 m² kantoorvoorzieningen.

Aangezien de voorgenomen ontwikkeling niet bij recht op grond van het vigerende bestemmingsplan gerealiseerd kan worden, dient ten behoeve van de voorgenomen ontwikkeling een ruimtelijke procedure gevoerd te worden. Onderdeel hiervan is de onderbouwing dat de voorgenomen ontwikkeling voldoet aan een goede ruimtelijke ordening.

Voor het aspect “Externe veiligheid” is door AVIV een onderzoek uitgevoerd waarbij het groepsrisico vanwege het vervoer van gevaarlijke stoffen over het spoor herberekend is.

Groepsrisico

Uit het onderzoek is naar voren gekomen dat het plangebied niet is gelegen binnen een PR-contour. Tevens is uit het onderzoek gebleken dat het plangebied niet is gelegen binnen een plasbrandaandachtsgebied (PAG). Vanwege de voorgenomen ontwikkeling ter plaatse van het plangebied zal het groepsrisico wel toenemen van 4,1 naar 4,6 x de oriëntatiewaarde. Dit is lager dan het vastgestelde risicoplaafond in het kader van het Basisnet Spoor.

Aangezien het plangebied is gelegen binnen het invloedsgebied van het spoor en de toename van de overschrijding van het groepsrisico, is een verantwoording van het groepsrisico benodigd.

Verantwoording

Ten aanzien van de verantwoording van het groepsrisico moet aandacht besteed worden aan de volgende aspecten:

- Ruimtelijke inrichting;
- Zelfredzaamheid;
- Bestrijdbaarheid/Hulverlening;
- Bouwtechniek.

Toepasselijke scenario's voor het plangebied

Bij bovenstaande aspecten dient rekening gehouden te worden met de volgende ongevalsscenario's:

Brand

Bij een ongeval met een brandbare vloeistof op het spoor kan de tankwand van een ketelwagon lekken of openscheuren. Indien de tankwand openscheurt is sprake van het ergste scenario. In dat geval ontstaat er een brand waarbij er op 60m van de tankwagen nog doden kunnen vallen en mensen tot op een afstand van 80 m nog 1^e graad brandwonden op kunnen lopen. In de nabijheid van de brand kunnen, door aan straling, tot op circa 40 m vanaf de rand van de plas secundaire branden ontstaan.

In het scenario zoals hier geschetst is sprake van een snel scenario. Dit betekent dat op het moment dat de hulpverlening ter plaatse komt, er begonnen kan worden met het redden van slachtoffers en het bestrijden van secundaire branden. In dit scenario zijn de mensen in het invloedsgebied aangewezen op hun eigen zelfredzaamheid en een goede inrichting van hun omgeving.

Explosie

Een explosie kan optreden bij een LPG-tankstation, bij een inrichting of transport van onder druk vervoerd gas (weg, water en/of spoor). Door het instantaan falen, bijvoorbeeld als gevolg van een ongeluk, komt de inhoud spontaan en explosief vrij. De stof zal waarschijnlijk ontbranden wat eveneens voor schade zorgt.

Het 'worstcase scenario' is dat de tank door een externe brand wordt opgewarmd, waardoor deze door de oplopende interne druk faalt. Hierdoor komt de inhoud onder zeer grote druk explosief vrij en ontbrandt direct, hetgeen een warme BLEVE ("boiling liquid expanding vapour explosion" (kokende vloeistof-gasexpansie-explosie)) wordt genoemd. De warmtestraling bij een dergelijk warme BLEVE is in de omgeving direct dodelijk zowel binnen als buiten. Op grotere afstand zullen aanwezigen brandwonden oplopen. Verder zal er veel schade aan gebouwen zijn als gevolg van de druk.

In het scenario dat hier wordt geschetst, is er sprake van een snel scenario. De ontsnapping van de vloeistof en de vorming van de vloeistofplas kunnen niet worden beïnvloed door hulpverleningsdiensten. De uitdamping van de vloeistof kan door inzet van de hulpverlening wel beperkt worden. In dit scenario zijn de mensen in het invloedsgebied aangewezen op hun eigen zelfredzaamheid en een goede inrichting van hun omgeving.

Bij niet (of later) ontstaan van de vloeistofplas (of bij een lek van 15mm; het meest geloofwaardige scenario), kan door inzet van de hulpverlening, escalatie van het scenario voorkomen worden.

Toxische wolk

Er komt een wolk met giftige stoffen vrij die zich verspreidt in de omgeving. Deze kan ontstaan als gevolg van het lek raken van een container/tankwagen met gevaarlijke stoffen (door uitdamping verspreiding in de omgeving). Aanwezigen in het plangebied die worden blootgesteld aan de toxische wolk kunnen ernstige gezondheidsschade oplopen en kwetsbare groepen (longpatiënten) kunnen in de 'worstcase scenario' overlijden. Overige gevolgen zijn last van de luchtwegen en branderige ogen.

Bronbestrijding is bij een toxische vloeistof mogelijk door de vloeistof af te dekken. Hierdoor wordt de verdamping verminderd. Voor toxische gassen kan alleen aan bronbestrijding worden gedaan indien het om een lekkage gaat. De brandweer kan dan proberen om het gat te dichten. Effectbestrijding is tevens mogelijk door de concentratie te verdunnen, bijvoorbeeld met behulp van een waterscherm. Dit is alleen mogelijk als de brandweer tijdig aanwezig is.

Bij het ineens vrijkomen van de gehele inhoud van de tank, zal deze effectbestrijding lastig te realiseren zijn. De mogelijkheden voor slachtofferreductie worden bepaald op basis van de mogelijkheden om de vergiftiging te behandelen. Slachtofferreductie is ook mogelijk door snelle ontruiming/evacuatie. Het niet of korter blootstellen aan een toxische stof zal het aantal slachtoffers verminderen.

Navolgend wordt voor de verschillende te verantwoorden aspecten ingegaan op de maatregelen. Hierbij wordt rekening gehouden met bovengenoemde ongevalsscenario's.

Ruimtelijke inrichting

Bij het opstellen van het stedenbouwkundig plan dient rekening gehouden te worden met het minimaliseren van eventuele risico's. Bij onderhavige ontwikkeling is hiermee rekening gehouden door de bebouwing buiten de plaatsgebonden risicocontour en het plasbrandaandachtsgebied van het spoortraject te situeren. Daarnaast is er bij de stedenbouwkundige opzet van het plan rekening gehouden met de aanwezige risicobron door de meeste kwetsbare functie (de bewoners van het woongebouw) zo ver als mogelijk van het spoor te situeren.

In de stedenbouwkundig opzet is rekening gehouden met het vrijhouden van in ieder geval 30 meter vanaf het hart van de buitenste spoorbaan die gebruikt wordt voor het vervoer van gevaarlijke stoffen. Dit is in overeenstemming met de uitgangspunten die vastgelegd zijn in de gemeentelijke Beleidsvisie Externe Veiligheid, deel C d.d. 5 januari 2010. De vrije zone is gewaarborgd aangezien er langs het spoor een weg loopt die door de NS gebruikt wordt als aanrijroute voor bussen in geval van treinuitval.

In de openbare ruimte zullen, in lijn met het reeds gerealiseerde plan Zwijssen, maatregelen in de openbare ruimte worden toegepast ter beperking van omvang van incident. Te denken valt aan een vloeistofkerende wand en opvangkorven ter plaatse van het riool.

Zelfredzaamheid

Brandbare vloeistof

Bij incidenten zal een afweging gemaakt moeten worden tussen schuilen of vluchten.

Wanneer er een incident met transport van gevaarlijke stoffen (brandbare vloeistof) dreigt is vluchten de insteek, aangezien schuilen niet effectief is. Gerealiseerd dient te worden dat indien daadwerkelijk een ontploffing van bijvoorbeeld een wagon met een brandbare vloeistof dreigt, de vluchttijd bijzonder kort is.

Gelet hierop dient bij de planuitwerking aandacht besteed te worden aan voldoende vluchtmogelijkheden van de risicobronnen af. Uitgangspunt hierbij is dat de bewoners/gebruikers van de panden binnen 15 minuten op een afstand van minimaal 200 meter van het spoor kunnen geraken. In het stedenbouwkundig plan is daar op de volgende wijze rekening mee gehouden:

- Meerdere 'inprikkers' haaks op het spoor;
- Nooduitgangen aan de noordzijde van de panden of onder de dekking van een ander pand;
- Voldoende capaciteit trappenhuis om tijdig de panden te kunnen verlaten. Van belang is dat er bij het ontwerp van het trappenhuis en de liften rekening wordt gehouden met een voldoende capaciteit zodat in geval van een calamiteit de bewoners/gebruikers zo snel als mogelijk op een veilige afstand van het spoor kunnen geraken. Dit is gelet op de hoogte van het gebouw (max ca. 59 meter) met name van belang bij het woongebouw. Voor het huidige ontwerp van het woongebouw is een opvang- en doorstroomberekening uitgevoerd conform de NEN 6089. Hieruit blijkt dat alle bewoners van het complex binnen 10 minuten het pand verlaten kunnen hebben. Deze berekening is als bijlage 1 bijgevoegd. Uitgegaan is van een begane grond met maximaal 19 verdiepingen. Indien het aantal verdiepingen minder wordt, zal dit een positief effect hebben op de doorstroomcapaciteit;
- Zo min mogelijk obstakels in de openbare ruimte. Dit is een uitgangspunt voor de nadere uitwerking van de openbare ruimte.

Toxische vloeistof

Indien een tankwagen met toxische vloeistoffen of gassen betrokken is bij een aanrijding kan afhankelijk van de stof er zich een wolk vormen die door de wind wordt verspreid. De omvang, verplaatsingsrichting en verstrooiing van de gaswolk is mede afhankelijk van de weersgesteldheid op dat moment. Bij calamiteiten met toxische wolken, is het van belang dat personen veilig in het gebouw kunnen verblijven. Om een veilig verblijf in de gebouwen te bewerkstelligen is het van belang dat de mechanische ventilatie (indien hiervan sprake is) kan worden uitgezet, zodat verblijf gedurende enige uren in de gebouwen mogelijk is. Deze mogelijkheid wordt in overleg met de brandweer centraal aangebracht. Hierbij kan gedacht worden aan een brandmeldpaneel waarmee de luchtcirculatie kan worden uitgezet door brandweer, BHV en huismeester.

Naast voldoende mogelijkheden voor vluchten (bij brand) of schuilen (bij toxische stoffen) is het tevens van belang dat de beoogde functies erop gericht zijn alleen functies voor doelgroepen van personen met een normaal zelfredzaam mogelijk te maken.

Bestrijdbaarheid/Hulpverlening

Bij de uitwerking van het stedenbouwkundig plan dient rekening te worden gehouden met een goede bereikbaarheid voor hulpdiensten. Uitgangspunt hierbij is dat het via meerdere wegen bereikbaar zijn. Doodlopende wegen dienen waar mogelijk, zeker binnen het invloedsgebied van de transportroutes, voorkomen te worden. Tevens dient bij de planuitwerking aandacht besteed te worden aan een minimale wegbreedte, de bochtstralen en het voorkomen van onnodige snelheidsbeperkende maatregelen zoals verkeersdrempels.

Het plangebied is voor hulpdiensten via verschillende kanten bereikbaar. Via de Burg. Brokxlaan (beide richtingen) en via een calamiteitenroute langs het spoor. Het plangebied is daarnaast in de nabijheid van brandweerdiensten gelegen. Uit gegevens van de brandweer Midden- en West-Brabant blijkt dat de opkomsttijd voor de omgeving van het plangebied ca. 5 minuten bedraagt. Hiermee wordt voldaan aan de brandweertzorgnorm.

Naast een goede bereikbaarheid van het plangebied voor hulpdiensten is de aanwezigheid van voldoende blusvoorzieningen van belang. Hierover is door de initiatiefnemers en de gemeente overleg gevoerd met de Brandweer Midden- en West-Brabant. De brandweer heeft voor Spoorzone Tilburg een overzicht opgesteld van aanwezige en aan te leggen brandkranen en brandputten. Dit overzicht vormt het uitgangspunt voor de uitwerking van de plannen voor onderhavige ontwikkeling. Het overzicht is als bijlage 2 bij deze verantwoording gevoegd.

Bouwtechniek

Naast aspecten als ruimtelijke inrichting, zelfredzaamheid en bestrijdbaarheid/hulpverlening kunnen er bij de bouw van de gebouwen tevens maatregelen genomen worden om de effecten van een incident te verkleinen.

In het woon- en werkgebouw zullen de volgende bouwtechnische maatregelen worden toegepast:

- Gebouwen worden voorzien van een systeem met gesloten luchtcirculatie. Het dient mogelijk zijn de inlaat dicht te zetten of de ventilatie (centraal) af te sluiten bij calamiteiten;
- Het werkgebouw wordt voorzien van een sprinklerinstallatie;
- De gebouwen zullen conform het Bouwbesluit voldoen aan de eisen voor wat betreft brandcompartimentering;
- Gebouwen worden voorzien van een omroepinstallatie/alarmeringssysteem.

Samenvatting

In navolgende tabel worden de maatregel die toegepast worden weergegeven. Daarnaast wordt aangegeven waarom enkele mogelijke maatregelen niet toegepast zullen worden.

Maatregel	Beoordeling maatregel
<i>Het beperken van de gevolgen van een incident door de ruimtelijke inrichting van het plangebied.</i>	In onderhavig plan is bij de stedenbouwkundige opzet rekening gehouden met de situering van de verschillende bouwblokken. Buiten de PR-contour en PAG-zone de meest gevoelige functie het verst van het spoor af. In de openbare ruimte wordt rekening door de omvang van een plasbrand te beperken.
<i>Het bevorderen van de zelfredzaamheid</i>	De nooduitgang van de gebouwen zal aan de noordzijde (van het spoor af) of onder dekking van een ander gebouw gesitueerd worden. Het situeren van de hoofdentrees van de gebouwen aan de noordzijde is vanuit stedenbouwkundig oogpunt ongewenst. De gebouwen zijn gesitueerd op het Burgemeester Stekelenburgplein en de ingang van het station. Het situeren van de hoofdingang van de panden aan de westzijde is hierdoor noodzakelijk. Bij de vluchtroutes in en buiten de gebouwen wordt rekening gehouden met voldoende capaciteit van de trappenhuizen en het voorkomen van obstakels. Uit een opvang- en doorstoomberekening blijkt dat alle bewoners van het woongebouw het pand binnen 10 min. verlaten kunnen hebben. Er zijn voldoende mogelijkheden om van het spoor af te vluchten tot minimaal 200 meter van het spoor. Qua organisatie en communicatie dient er rekening gehouden te worden met het informeren van de bewoners/gebruikers over de aanwezige risico's. Daarnaast dienen de bedrijven een gedegen BHV-organisatie in te stellen. Van belang is het zorgdragen voor tijdige en helder alarmeringssysteem bij zowel de bedrijven alsmede de woningen.



<i>Het bevorderen van bestrijdbaarheid / hulpverlening</i>	Het plangebied is obstakelvrij via meerdere wegen en kanten voor hulpdiensten te bereiken waarbij er voldoende ruimte aanwezig is voor opstelplaatsen. In overleg met de regionale brandweer zijn voor geheel Spoorzone Tilburg de aanwezige en voorziene brandkranen en -putten uitgewerkt. In de directe nabijheid van het plangebied zijn verschillende brandkranen en een brandput voorzien.
<i>Het beperken van de gevolgen van een incident door bouwtechnische maatregelen.</i>	Gebouwen worden voorzien van een systeem met gesloten luchtcirculatie. Het dient mogelijk zijn de inlaat dicht te zetten of de ventilatie (centraal) af te sluiten bij calamiteiten. Het werkgebouw wordt voorzien van een sprinklerinstallatie. De gebouwen zullen conform het Bouwbesluit voldoen aan de eisen voor wat betreft brandcompartimentering. Gebouwen worden voorzien van een omroepinstallatie/alarmeringssysteem. In gevallen waarbij een verkeersruimte (bijv. een galerij) aan de zijde van de risicobron is gesitueerd, kan het toepassen van gehard veiligheidsglas een doelmatige maatregel zijn. Hierdoor wordt de mogelijkheid voor veilig vluchten vergroot. Aangezien er in het plangebied geen verkeersruimtes aan de zijde van de risicobron gesitueerd zijn, heeft het toepassen van gehard veiligheidsglas in onderhavige situatie geen significante meerwaarde. Daarnaast blijkt uit onderzoeken¹ dat dubbel glas een warmtestraling tot aan 25 kW/m² kan weerstaan zonder beschadiging. Gelet op de afstand van de verschillende gebouwen tot aan het spoor en vanwege de, nog nader uit te werken, maatregelen ter beperking van de

¹ O.a. het onderzoek "Bouwkundige maatregelen externe veiligheid" uitgevoerd in opdracht van het IPO/'Brabant veiliger' door Oranjewoud d.d. januari 2010.



	omvang van een plasbrand, zal de warmtestraling vanwege een plasbrand ter plaatse van de gevels in het plangebied lager zijn dan 25 kW/m^2. Uit voor het nabijgelegen TTS gebouw zijn door Peutz stralingsberekeningen uitgevoerd². Wanneer de uitkomsten van dit onderzoek vergeleken worden met de situatie ter plaatse van het werkgebouw wordt geconcludeerd dat ter plaatse van de gevel de warmtestraling lager dan 10 kW/m^2 zal bedragen. Ook uit indicatieve stralingsberekeningen uitgevoerd door Aviv blijkt dat op een afstand van ca. 40 meter tot het spoor de warmtestraling ongeveer 10 kW/m^2 zal bedragen. Gelet hierop is het vanuit brandveiligheidsoverwegingen niet noodzakelijk om brandwerend en/of gehard veiligheidsglas binnen het plangebied toe te passen.
--	--

² “Stralingsintensiteit ten gevolge van een plasbrand voor herontwikkeling spoorzone Tilburg Talent Square” uitgevoerd door Peutz, kenmerk H 4109-2-RA d.d. 30 juni 2011.

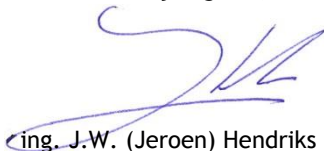
Conclusie

Aangezien het plangebied binnen het invloedsgebied van het spoor is gelegen, dient het groepsrisico verantwoord te worden. Gesteld kan worden dat de zelfredzaamheid van de toekomstige bewoners/gebruikers van het plangebied goed is. Aandachtspunt hierbij is een goede voorlichting en communicatie en voldoende doorstroomcapaciteit bij vluchtroutes.

Ten aanzien van de bestrijdbaarheid en mogelijkheden tot hulpverlening in geval van een ramp kan geconcludeerd worden dat het plangebied voor hulpdiensten goed bereikbaar is. Daarnaast zijn er na realisatie van de plannen voldoende bluswatervoorzieningen in de omgeving van het plangebied. Tevens zullen verschillende bouwtechnische maatregelen toegepast worden om de gevolgen van een eventueel incident te beperken.

Geconcludeerd kan worden dat er ondanks de aanwezige risico's sprake is van een verantwoorde situatie.

Met vriendelijke groet,



ing. J.W. (Jeroen) Hendriks
Senior Adviseur Ruimte & Milieu

Bijlage 1: Opvang- en doorstroomberekening Woongebouw

project: Brabander te Tilburg
Datum: 7-apr-17
Operator: FS

[illegible]

opvangcapaciteit		breedte	lengte	#treden	#pers/m2	# personen
	trap	1,2		18	0,9	19
	bordess boven	2,5	1,2		4	12
	bordes midden	2,5	1,2		4	12
doorstroom		#pers/min	breedte	#pers/min		
	deur	110	0,85	93		
	trap	45	1,2	54		
Aantal appartementen per verdieping			14			
Aantal personen per app			3			
Totaal aantal personen per verdieping			42			
Personen per trap:			21			

Bijlage 2: Overzicht bluswatervoorzieningen Spoorzone Tilburg

Legenda

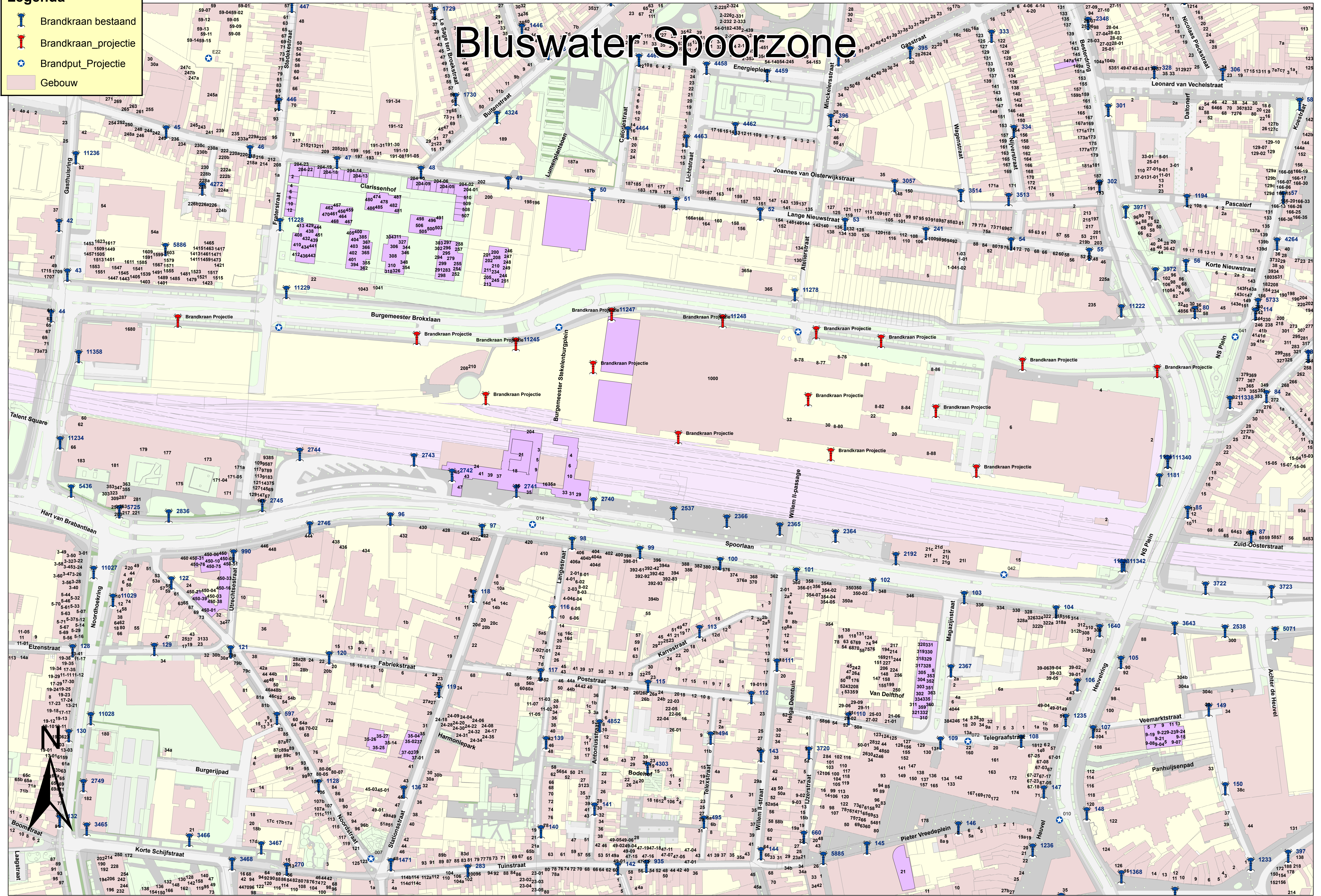
 Brandkraan bestaand

 Brandkraan_projectie

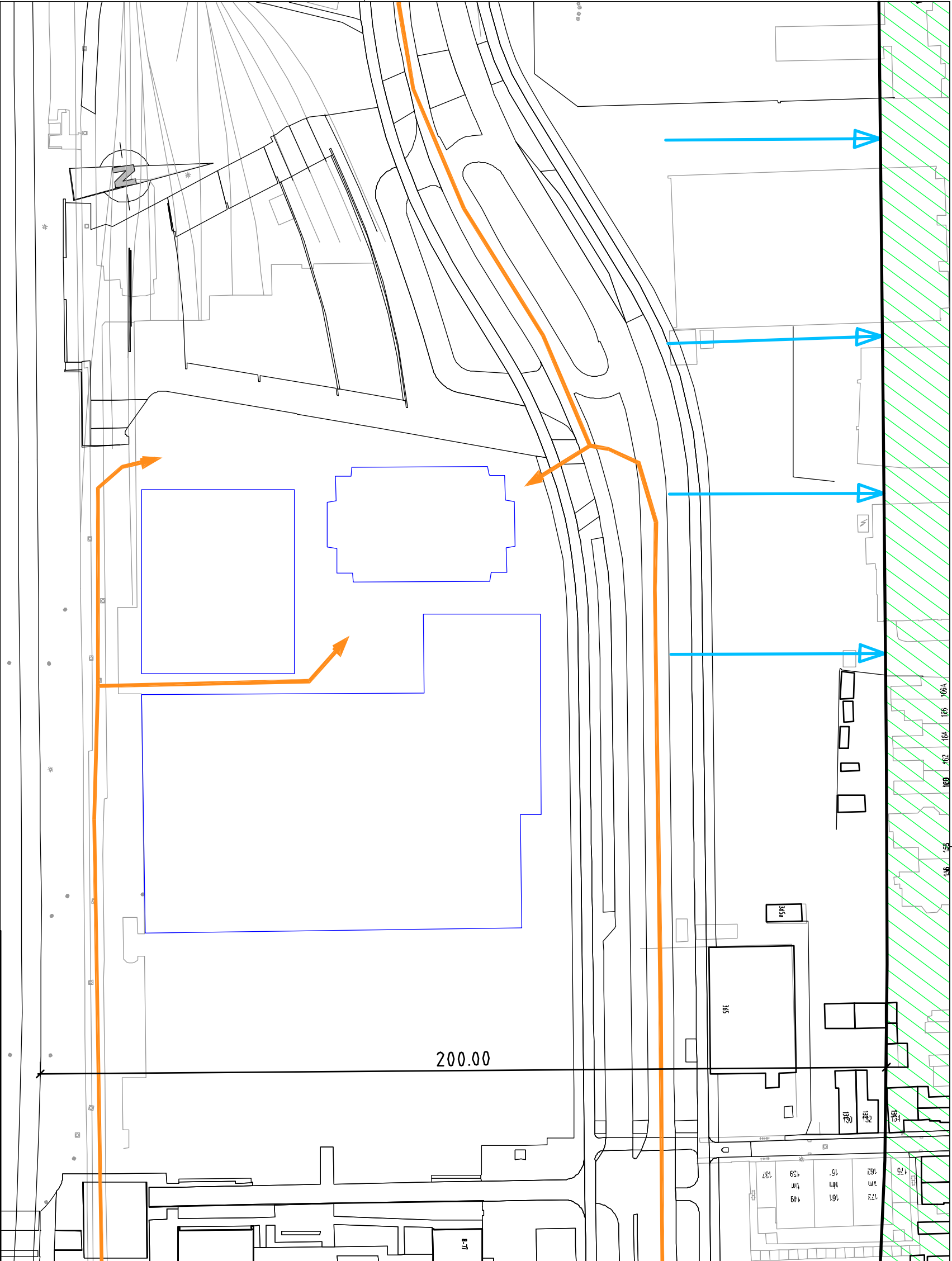
 Brandput_Projectie

 Gebouw

Bluswater Spoorzone



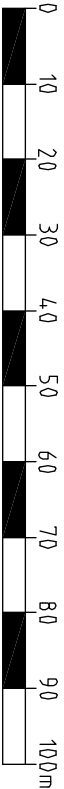
Bijlage 3: Overzicht vluchtroutes en aanrijroutes hulpdiensten



overzicht
schaal 1:2000

LEGENDA

- Grens 200 m. van spoor
- Nieuwbouwprojectie
- Aanrijroute hulpdiensten
- Vluchtroute
- Gebied buiten invloedszone spoor



project					Spoorzone Tilburg Stekelenburgplein					 Aveco de Bondt ingentieursbdiijfi Burgemeester van der Borchstraat 2 Postbus 64 7450 AB Holten T +31 (0)548 85 33 33 www.avecodebondt.nl	
onderdeel					Verantwoording groepsrisico externe veiligheid Overzicht vluchtroutes en aanrijroutes hulpdiensten						
werknummer					161297					blad 1 van 1	
getekend		gecontroleerd		gezien		blad		format A3			
naam		KLG		JHS		versie					
datum / par.		07-04-2017		07-04-2017		bestandsnaam 161297					
						01		schaal 1:1000			